
**Conditions d'essai pour centres
d'usinage —**

Partie 6:

Précision des avances, vitesses et
interpolations

iTeh STANDARD PREVIEW

Test conditions for machining centres —

Part 6: Accuracy of feeds, speeds and interpolations

[ISO 10791-6:1998](https://standards.iso.org/iso-10791-6-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Observations préliminaires.....	1
3.1 Unités de mesure.....	1
3.2 Référence à l'ISO 230-1	2
3.3 Ordre des essais	2
3.4 Essais à réaliser	2
3.5 Instruments de mesure	2
3.6 Schémas	2
4 Essais cinématiques.....	2
4.1 Vitesses (K1) et avances (K2).....	2
4.2 Interpolation linéaire (K3)	2
4.3 Interpolation circulaire (K4).....	2
4.4 Interpolation angulaire (K5).....	3
4.5 Interpolation sphérique à cinq axes (K6)	3
Annexe A (informative) Bibliographie	10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10791-6:1998
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b517c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998>

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 10791-6 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 2, *Conditions de réception des machines travaillant par enlèvement de métal*.

L'ISO 10791 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conditions d'essai pour centres d'usinage*:

- *Partie 1: Essais géométriques des machines à broche horizontale et à têtes accessoires (axe Z horizontal)*
- *Partie 2: Essais géométriques des machines à broche verticale ou à têtes universelles à axe principal de rotation vertical (axe Z vertical)*
- *Partie 3: Essais géométriques des machines à têtes universelles intégrées à indexage ou continues (axe Z vertical)*
- *Partie 4: Précision et répétabilité de positionnement des axes linéaires et rotatifs*
- *Partie 5: Précision et répétabilité de positionnement des palettes porte-pièces*
- *Partie 6: Précisions des avances, vitesses et interpolations*
- *Partie 7: Précision d'une pièce d'essai usinée*
- *Partie 8: Évaluation des performances en contournage dans les trois plans de coordonnées*
- *Partie 9: Évaluation des temps opératoires de changement d'outils et de changement de palettes*
- *Partie 10: Évaluation des distorsions thermiques*
- *Partie 11: Évaluation des émissions de bruit*
- *Partie 12: Évaluation de la sévérité des vibrations*

L'annexe A de la présente partie de l'ISO 10791 est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

Un centre d'usinage est une machine-outil à commande numérique qui peut réaliser des opérations d'usinage multiples comprenant: fraisage, alésage, perçage et taraudage, ainsi que les changements automatiques d'outils à partir d'un magasin ou d'une unité de stockage similaire dans le cadre d'un programme d'usinage.

L'objet de l'ISO 10791 est de fournir une information aussi étendue et approfondie que possible sur les essais et contrôles qui peuvent être effectués à des fins de comparaison, réception, maintenance ou autres.

L'ISO 10791 prescrit, par référence aux parties correspondantes de l'ISO 230, *Code d'essai des machines-outils*, plusieurs familles d'essais pour centres d'usinage à broche horizontale ou verticale ou à têtes de broche universelles de différents types, destinés à être autonomes ou à être intégrés dans des systèmes de fabrication. L'ISO 10791 établit également les tolérances ou les valeurs maximales admissibles pour les résultats d'essai correspondant aux centres d'usinage à usage général et de précision normale.

L'ISO 10791 est également applicable, en totalité ou en partie, aux machines à aléser et à fraiser à commande numérique lorsque leur configuration, leurs composants et leurs mouvements sont compatibles avec les essais décrits dans ce document.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10791-6:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998>

Conditions d'essai pour centres d'usinage —

Partie 6:

Précision des avances, vitesses et interpolations

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10791 prescrit, par référence à l'ISO 230-1, certains essais cinématiques pour centres d'usinage concernant les vitesses de broche, les avances d'axes linéaires numérisés particuliers et la précision des trajectoires décrites par le mouvement simultané de deux ou plusieurs axes linéaires et/ou rotatifs numérisés (voir article 4).

(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

ISO 10791-6:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5->

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 10791. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 10791 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 230-1:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Précision géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions de finition.*

ISO 230-4:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 4: Essais de circularité des machines-outils à commande numérique.*

3 Observations préliminaires

3.1 Unités de mesure

Dans la présente partie de l'ISO 10791, toutes les dimensions linéaires ainsi que toutes les tolérances correspondantes sont exprimées en millimètres; les dimensions angulaires sont exprimées en degrés et les écarts angulaires ainsi que les tolérances correspondantes sont principalement exprimés sous forme de rapports mais, dans certains cas, pour plus de clarté, ils sont exprimés en microradians ou en secondes d'arc. Il convient de toujours se rappeler de l'équivalence des expressions suivantes:

$$0,010/1\ 000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \approx 2''$$

3.2 Référence à l'ISO 230-1

Pour l'application de la présente partie de l'ISO 10791, il est nécessaire de se reporter à l'ISO 230-1, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essai, la mise en température de la broche et autres organes mobiles, la description des méthodes de mesurage, ainsi que la précision recommandée pour les appareils de contrôle.

3.3 Ordre des essais

L'ordre dans lequel les essais cinématiques sont présentés dans la présente partie de l'ISO 10791 ne définit nullement l'ordre pratique de succession des essais. Il peut être procédé aux contrôles, notamment pour des questions de facilité de contrôle ou de montage des appareils de vérification, dans un ordre entièrement différent.

3.4 Essais à réaliser

Il n'est pas toujours nécessaire, ni possible, lors de l'essai d'une machine d'un type déterminé, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente partie de l'ISO 10791. Lorsque les essais sont requis à des fins de réception, il appartient à l'utilisateur de choisir, en accord avec le fournisseur/constructeur, les seuls essais correspondant aux composants et/ou aux propriétés de la machine qui l'intéressent. Ces essais doivent clairement être précisés lors de la passation de la commande. On considère que la simple référence à la présente partie de l'ISO 10791 pour les essais de réception, sans spécification des essais à effectuer, n'engage aucun des contractants, s'il n'y a pas accord sur les frais correspondants.

3.5 Instruments de mesure

Les instruments de mesure mentionnés pour les divers essais ne le sont qu'à titre d'exemple. D'autres instruments mesurant les mêmes quantités et possédant au moins la même précision peuvent être utilisés. Les comparateurs doivent avoir une résolution de 0,001 mm. (standards.iteh.ai)

3.6 Schémas

Pour des raisons de simplicité, les schémas de la présente partie de l'ISO 10791 ne représentent que quelques types de machine. (standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d5366a/iso-10791-6-1998)

4 Essais cinématiques

4.1 Vitesses (K1) et avances (K2)

Le but de ces essais est de vérifier la précision globale de l'ensemble électrique, électronique et chaîne cinématique du système de commande depuis l'ordre sur le pupitre de commande et le mouvement réel du composant.

4.2 Interpolation linéaire (K3)

Le but de cet essai est de vérifier le mouvement coordonné de deux axes linéaires lors de leur déplacement à la même vitesse d'avance (angle à 45°) et de vérifier le comportement de chacun d'eux à des vitesses d'avances très faibles (petits angles) avec risque de broutage.

4.3 Interpolation circulaire (K4)

Le but de cet essai est de vérifier le mouvement coordonné de deux axes linéaires (en général X et Y) avec des vitesses d'avance variables, y compris les points où l'avance d'un des axes ralentit jusqu'à l'arrêt et où le sens de mouvement est renversé.

4.4 Interpolation angulaire (K5)

Le but de cet essai applicable aux têtes universelles à 45° est de vérifier la précision d'un type particulier d'interpolation de deux axes rotatifs permettant aux axes rotatifs D sur 180° et B sur 90° de déplacer la broche de la position verticale à la position horizontale et/ou vice versa, tout en restant toujours parallèle à un même plan.

Si la structure de la tête le permet, l'étendue de l'essai peut être doublée pour amener à 180° l'angle décrit par l'axe de broche dans un plan vertical (ou même horizontal).

4.5 Interpolation sphérique à cinq axes (K6)

Le but de cet essai applicable aux têtes universelles à deux axes rotatifs (qui peuvent être perpendiculaires entre eux ou à 45°) est de vérifier la précision de trajectoires circulaires décrites par le nez de broche sur la surface de la sphère à laquelle il reste perpendiculaire.

L'essai considéré ci-après est limité aux octants sphériques supérieurs avant et met en jeu le mouvement simultané à un moment de trois axes. Il peut être étendu à des axes plus longs et orientés différemment et à différents octants en fonction de l'architecture de la machine et de la tête.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

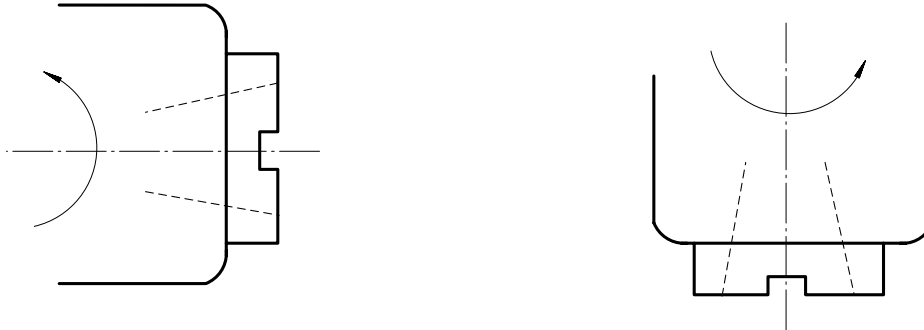
[ISO 10791-6:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6b5f7c58-ac5f-49cc-bda5-275941d53b6a/iso-10791-6-1998>

Objet **K1**

Vérification de l'écart de la vitesse de broche à 50 % et à 100 % de la vitesse maximale de chaque gamme dans le sens de rotation d'horloge et dans le sens de rotation contraire d'horloge.

Schéma



Tolérance

± 5 %

Écart constaté

Gamme de vitesses	Sens de rotation	Vitesse programmée	Vitesse réelle	Écart %
	Contre d'horloge			
	Horloge			
	Contre d'horloge			
	Horloge			
	Contre d'horloge			
	Horloge			
	Contre d'horloge			
	Horloge			

Instruments de mesure

Compte-tours, stroboscope ou autres

Observations

Si une vitesse instantanée est mesurée, il faut faire cinq mesures et en prendre la moyenne. Les lectures doivent être faites à vitesse constante en évitant les accélérations de démarrage et d'arrêt. Le contrôle de dépassement doit être réglé à 100 %.

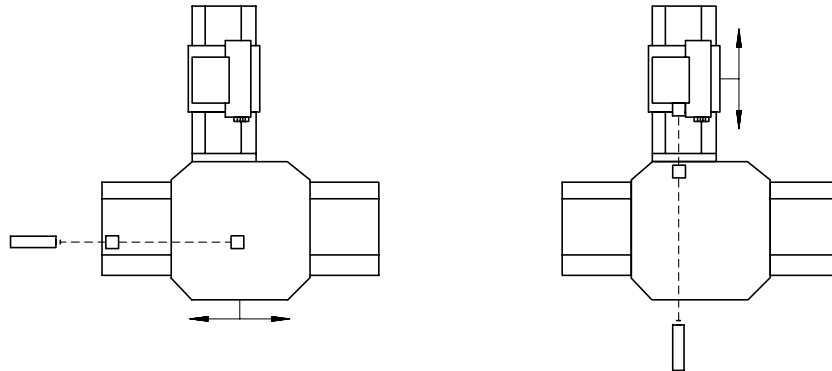
L'écart de la vitesse de broche doit être calculé en utilisant la formule suivante:

$$\frac{\text{vitesse de broche réelle} - \text{vitesse de broche programmée}}{\text{vitesse de broche programmée}} \times 100$$

Objet **K2**

Vérification de la précision de la vitesse d'avance des axes linéaires aux vitesses d'avance suivantes:
 a) 100 mm/min ; b) 1 000 mm/min ; c) avance maximale ; d) mouvement rapide

Schéma



Tolérance 5 %

Écart constaté

Vitesse programmée d'avance	Sens	Axes					
		X		Y		Z	
		Vitesse réelle	Écart %	Vitesse réelle	Écart %	Vitesse réelle	Écart %
mm/min	Négatif						
	Positif						
1 000 mm/min	Négatif						
	Positif						
Avance maximale de fonctionnement mm/min	Négatif						
	Positif						
Mouvement rapide mm/min	Négatif						
	Positif						

Instruments de mesure

Interféromètre laser, chronomètre

Observations

Si un interféromètre laser mesurant la vitesse instantanée est utilisé, il faut faire cinq lectures et en prendre la moyenne.
 Si un chronomètre est utilisé, les mesures de temps doivent être faites sur une longueur de mesure plus courte que le déplacement programmé pour éliminer l'influence des accélérations aux deux extrémités.
 Le contrôle de dépassement doit être réglé à 100 %.
 L'écart de la vitesse d'avance doit être calculé en utilisant la formule suivante:

$$\% \text{ écart} = \frac{\text{vitesse d'avance réelle} - \text{vitesse programmée d'avance}}{\text{vitesse programmée d'avance}} \times 100$$